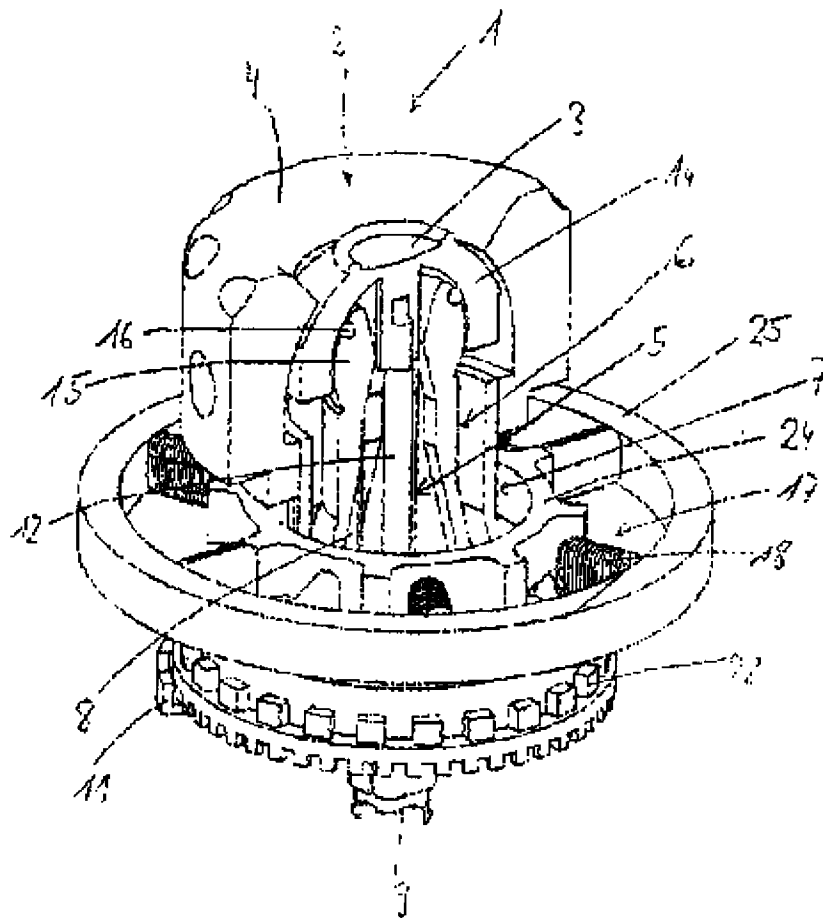


AN: PAT 2003-723078  
TI: Electric switch, especially joystick or cursor type switch for vehicle navigation unit, has first operating element interacting with pivoting and displacement arrangements, and second element interacting with rotary arrangement  
PN: **DE10304804-A1**  
PD: 07.08.2003  
AB: NOVELTY - The device has an operating organ (2) consisting of first and second operating elements (3,4). The first operating element interacts with a pivoting arrangement (5) and a displacement arrangement (6), the second operating element interacts with a rotary arrangement (7) and the operating elements act on the switch element to perform switching.; USE - Especially a joystick or cursor type switch for entering data for an electrical device, e.g. an automobile radio or navigation unit. ADVANTAGE - Increased functionality, small installation space and simply and flexibly adaptable feel. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic, partly cutaway representation of an inventive device operating organ 2 operating elements 3,4 pivoting arrangement 5 displacement arrangement 6 rotary arrangement 7  
PA: (MARQ-) MARQUARDT GMBH;  
IN: BADER M; KRAMER M;  
FA: **DE10304804-A1** 07.08.2003;  
CO: DE;  
IC: H01H-025/06;  
MC: T04-F02B3; V03-C03A; V03-U03; V03-U04; V03-U09; X22-E06; X22-J13; X22-N;  
DC: T04; V03; X22;  
FN: 2003723078.gif  
PR: DE1004978 06.02.2002;  
FP: 07.08.2003  
UP: 27.10.2003









① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 103 04 804 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
H 01 H 25/06

⑳ Aktenzeichen: 103 04 804.9  
㉔ Anmeldetag: 5. 2. 2003  
㉕ Offenlegungstag: 7. 8. 2003

DE 103 04 804 A 1

⑥ Innere Priorität:  
102 04 978. 5 06. 02. 2002

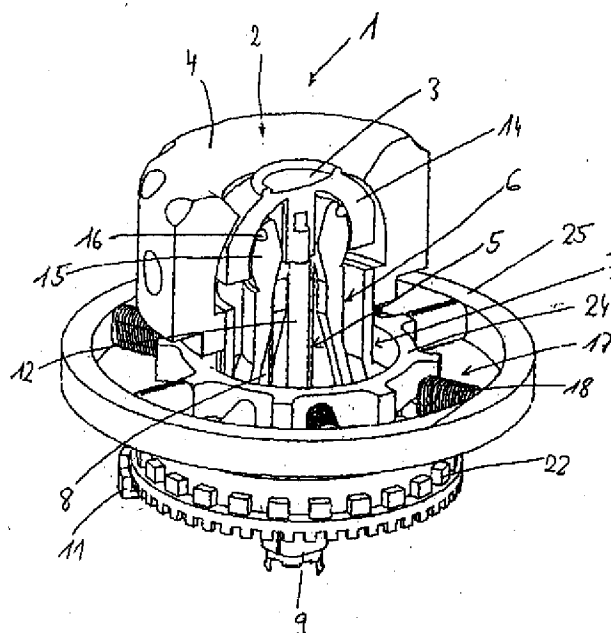
⑦ Anmelder:  
Marquardt GmbH, 78604 Rietheim-Weilheim, DE

⑦ Erfinder:  
Bader, Michael, 78554 Aldingen, DE; Kramer,  
Markus, 78549 Spaichingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤ Elektrischer Schalter

⑤ Die Erfindung betrifft einen elektrischen Schalter (1), insbesondere in der Art eines Joystick- oder Cursor-Schalters. Der Schalter (1) besitzt ein aus einem ersten Betätigungselement (3) sowie einem zweiten Betätigungselement (4) bestehendes Betätigungsorgan (2). Das erste Betätigungselement (3) wirkt mit einem Verschwenkmittel (5) derart zusammen, daß das erste Betätigungselement (3) in einer Verschwenkebene in wenigstens eine Richtung aus einer neutralen Stellung in eine Schwenkstellung verschwenkbar ist. Das erste Betätigungselement (3) wirkt weiter mit einem Verschiebemittel (6) derart zusammen, daß das erste Betätigungselement (3) um wenigstens eine Strecke aus einer Nullstellung in eine Verschiebestellung linear bewegbar ist. Das zweite Betätigungselement (4) wirkt mit einem Drehmittel (7) derart zusammen, daß das zweite Betätigungselement (4) um wenigstens einen Winkel aus einer Ausgangsstellung in eine Drehstellung verdrehbar ist. Die Schwenkstellung, die Drehstellung sowie die Verschiebestellung sind dabei jeweils als Schaltstellungen ausgebildet, derart, daß das jeweilige Betätigungselement (3, 4) in der Schaltstellung auf ein Schaltelement schaltend einwirkt. Gegebenenfalls kann der Schalter (1) ein magnetisches Mittel (17) zur Erzeugung einer auf das Betätigungsorgan (2) wirkenden Kraft besitzen, wobei die erzeugte Kraft eine Haptik und/oder eine Raststellung und/oder eine Sperrung des Betätigungsorgans (2) bewirkt.



DE 103 04 804 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Schalter nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 oder 3.

[0002] In der Art eines Joystick- oder Cursor-Schalters ausgebildete Schalter dienen zur Eingabe von Daten für ein elektrisches Gerät durch einen Benutzer. Beispielsweise werden solche Schalter für Autoradios, Navigationsgeräte, Bordcomputer, Multifunktionsanzeigen o. dgl. in Kraftfahrzeugen verwendet.

[0003] Ein derartiger elektrischer Schalter ist aus der US-A-4 459 440 bekannt und besitzt ein in einer Verschwenkebene bewegbar gelagertes Betätigungsorgan, das in wenigstens zwei Richtungen verstellbar ist. Das Betätigungsorgan ist aus einer neutralen Stellung in eine der jeweiligen Richtung zugeordnete Schaltstellung durch den Benutzer bewegbar. In der Schaltstellung wirkt das Betätigungsorgan auf ein Schaltelement schaltend ein. Der bekannte Schalter kann somit durch Verschwenken betätigt werden. Es mangelt diesem Schalter jedoch an weiteren Betätigungsmöglichkeiten, so daß dessen Funktionalität für manche Anwendungen nicht ausreicht. Insbesondere weist dieser Schalter eine lediglich eingeschränkte Haptik für den Bediener auf, die in manchen Fällen als unbefriedigend für den Benutzer empfunden wird.

[0004] Ein elektrischer Schalter, dessen Betätigungsorgan mit weiteren Betätigungsmöglichkeiten ausgestattet ist, ist aus der DE 200 14 425 U1 bekannt geworden. Das Betätigungsorgan wirkt zum einen mit einem Verschwenkmittel derart zusammen, daß das Betätigungsorgan in einer Verschwenkebene in wenigstens eine Richtung aus einer neutralen Stellung in eine Schwenkstellung verschwenkbar ist. Zum anderen wirkt das Betätigungsorgan mit einem Verschiebemittel derart zusammen, daß das Betätigungsorgan um wenigstens eine Strecke aus einer Nullstellung in eine Verschiebestellung linear bewegbar ist. Desweiteren wirkt das Betätigungsorgan noch mit einem Drehmittel derart zusammen, daß das Betätigungsorgan um wenigstens einen Winkel aus einer Ausgangsstellung in eine Drehstellung verdrehbar ist. Die Schwenkstellung, die Drehstellung sowie die Verschiebestellung ist jeweils als Schaltstellung ausgebildet, derart daß das Betätigungsorgan in der Schaltstellung auf ein Schaltelement schaltend einwirkt. Schließlich kann bei diesem Schalter für die Haptik noch ein aus einem Elektromotor bestehendes Mittel zur Erzeugung einer auf das Betätigungsorgan wirkenden Kraft vorhanden sein.

[0005] Trotz einer derartigen großen Funktionalität des aus dem Gebrauchsmuster bekannten Schalters erscheint diese nicht immer flexibel den jeweiligen Bedürfnissen anpaßbar, insbesondere für den Einsatz des Schalters in Kraftfahrzeugen. Desweiteren ist der Schalter zur Erreichung seiner Funktionalität aufwendig ausgestaltet. Dadurch handelt es sich um einen großbauenden sowie teuren Schalter, dessen Verwendung bei Kraftfahrzeugen daher nur in solchen der Oberklasse angebracht erscheint. Zudem ist aufgrund der aufwendigen Ausgestaltung der Schalter auch eher fehleranfällig. Schließlich ist auch die Haptik für den Bediener nicht immer, wie vom Benutzer gewünscht, flexibel an dessen Erfordernisse anpaßbar.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen mit großer Funktionalität betätigbaren Schalter anzugeben, wobei dieser insbesondere im wesentlichen mit kleinem Bauraum auskommt. Außerdem soll die Haptik des Schalters in einfacher Art und Weise flexibel anpaßbar sein.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen elektrischen Schalter durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 oder 3 gelöst.

[0008] In einer ersten Ausführung besteht beim erfin-

dungsgemäßen Schalter das Betätigungsorgan aus einem ersten Betätigungselement sowie einem zweiten Betätigungselement. Das erste Betätigungselement wirkt mit dem Verschwenkmittel sowie mit dem Verschiebemittel zusammen, und das zweite Betätigungselement wirkt mit dem Drehmittel zusammen. Dabei wirkt das jeweilige Betätigungselement auch schaltend auf das Schaltelement ein. Vorteilhafterweise ist das Betätigungsorgan trotz hoher Funktionalität einfach und fehlersicher vom Benutzer zu bedienen, wobei dennoch der Platzbedarf zur Bedienung des Betätigungsorgans gering ist.

[0009] In einer zweiten Ausführung besitzt der erfindungsgemäße Schalter ein magnetisches Mittel zur Erzeugung einer auf das Betätigungsorgan wirkenden Kraft. Die erzeugte Kraft bewirkt dann eine Haptik und/oder eine Raststellung und/oder eine Sperrung des Betätigungsorgans. Vorteilhafterweise ist das Betätigungsorgan für den Benutzer in besonders ergonomischer Weise handhabbar und der Benutzer erhält eine gute taktile Rückmeldung über den Betätigungsvorgang. Zudem sind die Handhabung sowie die Taktilität den Erfordernissen für den Benutzer anpaßbar.

[0010] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] In einer einfach zu bedienenden und besonders kompakten Anordnung für das Betätigungsorgan ist das zweite Betätigungselement als Drehring sowie das erste Betätigungselement als Verschwenkkugel ausgestaltet. Zusätzlich kann das als Verschwenkkugel ausgebildete erste Betätigungselement noch als Druckkugel ausgestaltet sein. Zweckmäßigerweise ist dann die Verschwenk- bzw. Druckkugel innerhalb des Drehringes angeordnet, und zwar insbesondere derart, daß der Drehring mitsamt der Verschwenk- bzw. Druckkugel ein einheitliches Betätigungsorgan bildet.

[0012] Je nach Erfordernis kann das magnetische Mittel zur Erzeugung der auf das Betätigungsorgan wirkenden Kraft mit dem ersten Betätigungselement und/oder mit dem zweiten Betätigungselement des Betätigungsorgans zusammenwirken.

[0013] Wirkt das erste Betätigungselement mit dem magnetischen Mittel zusammen, so wird eine vom Bediener wahrnehmbare Haptik für die Verschwenkbewegung des ersten Betätigungselements erzeugt. Die Haptik läßt sich noch dadurch verstärken, daß das erste Betätigungselement mit einer Übersetzung in dessen Lagerstelle mit dem magnetischen Mittel zusammenwirkt. In kompakter sowie einfacher Ausgestaltung besitzt hierbei das erste Betätigungselement eine Metallwelle als Verschwenkmittel, die ihrerseits mit dem aus einem Permanentmagnet bestehenden magnetischen Mittel zusammenwirkt.

[0014] Wirkt daß das zweite Betätigungselement mit dem magnetischen Mittel zusammen, so werden eine vom Bediener wahrnehmbare Haptik und/oder Raststellungen in der Art von Rastwinkeln für die Drehbewegung des zweiten Betätigungselements erzeugt. Das magnetische Mittel kann aus einem Elektromagneten mit einem Festkern bestehen. Als Drehmittel ist bevorzugterweise am zweiten Betätigungselement ein Drehkern angeordnet, der mit radial abstehenden Ansätzen versehen sein kann. Mit einer derartigen Ausgestaltung ist eine besonders präzise Festlegung auch einer Vielzahl von Raststellungen sowie eine feinfühligke Haptik für die Drehbewegung möglich. Dabei läßt sich ohne weitergehenden Aufwand eine veränderbare Haptik und/oder veränderbare Raststellungen für die Drehbewegung des zweiten Betätigungselements erzeugen. Dies wird ermöglicht durch entsprechende winkelförmige Anordnung und/oder Bestromung der Spulen des Elektromagneten sowie gegebenenfalls durch entsprechende winkelförmige Anordnung der Ansätze am Drehkern.

[0015] Bei gewissen Anwendungen im Kraftfahrzeug ist es vorteilhaft, wenn sich die Drehbewegung in wenigstens einer Drehrichtung des zweiten Betätigungselements wahlweise sperren und/oder freigeben läßt. Hierzu läßt sich mittels des elektromagnetisch wirkenden magnetischen Mittels ein Gesperre dementsprechend ansteuern. In einer robusten Ausgestaltung weist das Drehmittel einen Zahnkranz auf, und das Gesperre besitzt eine mittels des beispielsweise als Hubmagneten ausgestalteten magnetischen Mittels bewegbare Klinke für den steuerbaren Eingriff in den Zahnkranz. Zum steuerbar abwechselnden Eingriff in das Drehmittel für dessen beide Drehrichtungen kann die Klinke hebelartig ausgebildet sein.

[0016] Für Anwendungen im Kraftfahrzeug besonders geeignet ist, daß das Schaltelement als elektrisches Schaltmodul, als elektrisches Kontaktsystem oder als Lichtschranke ausgebildet ist. Selbstverständlich kann auch ein sonstiges geeignetes Schaltelement ausgewählt werden, beispielsweise ein solches, das mit einem Hallsensor, einem GMR-Sensor o. dgl. arbeitet.

[0017] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß der Schalter trotz hoher Funktionalität mit geringem Platzbedarf auskommt. Damit ist der Schalter für enge Bauräume, wie sie im Armaturenbrett, der Mittelkonsole, der Armlehne o. dgl. im Kraftfahrzeug gegeben sind, geeignet. Weiter ist der Schalter fehlerunanfällig und besitzt eine hohe Lebensdauer. Der erfindungsgemäße Schalter läßt sich somit vorteilhaft in rauen Umgebungsbedingungen, beispielsweise in Kraftfahrzeugen, einsetzen. Außerdem weist der Schalter eine gute Haptik auf, die den Anforderungen entsprechend, auch noch während des Betriebs des Schalters veränderbar ist. Trotz hoher Funktionalität ist der Schalter einfach, beispielsweise mit den Fingern einer Hand, zu bedienen, wobei Fehlbedienungen weitgehend ausgeschlossen sind.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

[0019] Fig. 1 einen elektrischen Schalter in perspektivischer Ansicht,

[0020] Fig. 2 den elektrischen Schalter wie in Fig. 1 in teilweise aufgeschnittener perspektivischer Ansicht,

[0021] Fig. 3 schematisch den zum ersten Betätigungselement zugehörigen Teil des Schalters, wobei das Betätigungselement in nicht verschwenkter Stellung befindlich ist,

[0022] Fig. 4 das erste Betätigungselement entsprechend Fig. 3 in verschwenkter Stellung,

[0023] Fig. 5 schematisch den zum zweiten Betätigungselement zugehörigen Teil des Schalters in perspektivischer Ansicht,

[0024] Fig. 6 schematisch den zum zweiten Betätigungselement zugehörigen Teil des Schalters in Seitenansicht,

[0025] Fig. 7 schematisch den zum zweiten Betätigungselement zugehörigen Teil in einer weiteren Ansicht,

[0026] Fig. 8 schematisch einen Teil des zum zweiten Betätigungselements zugehörigen Drehmittels,

[0027] Fig. 9 schematisch einen weiteren Teil des zum zweiten Betätigungselements zugehörigen Drehmittels, wobei das Drehmittel freigegeben ist, und

[0028] Fig. 10 eine Ansicht des Drehmittels entsprechend Fig. 9, wobei das Drehmittel einseitig gesperrt ist.

[0029] In Fig. 1 ist ein in der Art eines Joystick- oder Cursor-Schalters ausgestalteter elektrischer Schalter 1 zu sehen. Der Schalter 1 besitzt ein Betätigungsorgan 2, das wiederum aus einem ersten Betätigungselement 3 sowie einem zweiten Betätigungselement 4 besteht. Wie näher der Fig. 2 oder 3 entnommen werden kann, wirkt das erste Betätigungselement 3 mit einem Verschwenkmittel 5 derart zusammen, daß

das erste Betätigungselement 3 in einer Verschwenkebene in wenigstens eine Richtung aus einer neutralen Stellung in eine Schwenkstellung verschwenkbar ist. Vorliegend ist das erste Betätigungselement 3 in der Art einer Windrose in acht Richtungen durch Führungsmittel 8 verschwenkbar, wobei in Fig. 4 eine der Schwenkstellungen gezeigt ist. Das erste Betätigungselement 3 wirkt weiterhin mit einem Verschiebemittel 6 derart zusammen, daß das erste Betätigungselement 3 um wenigstens eine Strecke aus einer Nullstellung in eine Verschiebestellung linear bewegbar ist, wie anhand von Fig. 3 zu erkennen ist. Das zweite Betätigungselement 4 wirkt schließlich mit einem in Fig. 2 sichtbaren Drehmittel 7 derart zusammen, daß das zweite Betätigungselement 4 um wenigstens einen Winkel aus einer Ausgangsstellung in eine Drehstellung verdrehbar ist.

[0030] Die Schwenkstellung, die Drehstellung sowie die Verschiebestellung sind jeweils als Schaltstellungen ausgebildet, derart daß das jeweilige Betätigungselement 3, 4 in der Schaltstellung auf ein Schaltelement schaltend einwirkt.

In Fig. 3 oder 4 sind zum einen elektrische Kontaktsysteme 10 zu sehen, und zwar sind es vorliegend insgesamt acht Kontaktsysteme 10, wobei ein Kontaktsystem 10 in der jeweiligen Schwenkstellung durch das Verschwenkmittel 5 betätigt wird. Zum anderen ist das als elektrisches Schaltmodul 9 ausgebildete Schaltelement für die Verschiebestellung zu sehen, das wiederum von dem Verschiebemittel 6 betätigt wird. Das Drehmittel 7 wirkt schließlich in der jeweiligen Drehstellung auf ein als eine Lichtschranke 11, und zwar eine Gabellichtschranke, ausgebildetes Schaltelement zur Abgabe eines Schaltsignals ein, wie anhand von Fig. 5 oder 7 zu erkennen ist. Die Lichtschranke 11 erfaßt den Drehwinkel des zweiten Betätigungselements 4 anhand von äquidistant angeordneten Zahnelementen 27 am Drehmittel 7, womit anhand einer Inkrementierung des Schaltsignals der Lichtschranke 11 auf die Position des zweiten Betätigungselements 4 zurückgeschlossen werden kann. Entsprechend der Fig. 7 können dabei zwei Lichtschranken 11 auf einer Leiterplatte 26 im Schalter 1 angeordnet sein, um so die jeweilige Drehrichtung des zweiten Betätigungselements 4 zu unterscheiden. Selbstverständlich können auch sonstige, beispielsweise sensorisch arbeitende Schaltelemente, wie Hall-, GMR- o. dgl. Sensoren, im Schalter 1 verwendet werden.

[0031] Wie in Fig. 1 zu sehen ist, kann das zweite Betätigungselement 4 als Drehring ausgestaltet sein. Das erste Betätigungselement 3 kann als Verschwenkkugel in der Art eines Knopfes ausgestaltet sein. Zusätzlich kann das als Verschwenkkugel ausgebildete erste Betätigungselement 3 als Druckkugel ausgestaltet sein. Bevorzugterweise ist die Verschwenk- bzw. Druckkugel 3 innerhalb des Drehringes 4 angeordnet. Dadurch bildet der Drehring 4 mitsamt der Verschwenk- bzw. Druckkugel 3 ein einheitliches Betätigungsorgan 2. Vorteilhafterweise werden dadurch Fehlbedienungen des Betätigungsorgans 2 durch den Benutzer trotz der Kompaktheit des Betätigungsorgans 2 vermieden. Ebenfalls wird die Sicherheit gegen Missbrauch oder vor zu großer Betätigungskraft erreicht. Schließlich ergibt sich auch eine klare Anordnung zwischen den unterschiedlichen Betätigungen, die beispielsweise der Menüwahl und Parametereinstellung dienen können, was für den Benutzer besonders ergonomisch ist.

[0032] Zur Erzeugung einer Kraft auf das Betätigungsorgan 2, wobei diese Kraft wiederum eine Haptik und/oder eine Raststellung und/oder eine Sperrung des Betätigungsorgans 2 bewirkt, können im Schalter 1 magnetische Mittel 13, 17, 20 angeordnet sein. Das magnetische Mittel 13, 17, 20 wirkt dabei mit dem ersten Betätigungselement 3 und/oder mit dem zweiten Betätigungselement 4 des Betäti-

gungsorgans 2 zusammen, was nachfolgend näher erläutert wird.

[0033] Das erste Betätigungselement 3 wirkt mittels einer in die Verschwenk-/Druckkugel 3 eingelassenen Metallwelle 12 mit einem Magnet 13, insbesondere einem Permanentmagnet zusammen, wie anhand von Fig. 3 oder 4 zu erkennen ist. Dadurch ist eine vom Bediener wahrnehmbare Haptik für die Verschwenkbewegung des ersten Betätigungselements 3 erzeugbar, indem beim Verschwenken des ersten Betätigungselements 3 eine magnetische Kraft zwischen dem Magnet 13 und der Metallwelle 12 wirkt. Gelagert ist das erste Betätigungselement 3 mittels einer konkaven Halbschale 14. Das Gegenlager wird durch eine Kugelaufnahme 15 am Verschiebemittel 6 gebildet. Die in der Kugelaufnahme 15 eingelassenen Wälzkörper 16 garantieren eine optimale Bewegbarkeit des ersten Betätigungselements 3 bei dessen Verschwenkung mit geringer Reibung. Zusätzlich kann das Betätigungselement 3 eine Übersetzung in der durch die Halbschale 14 sowie Kugelaufnahme 15 gebildeten Lagerstelle für die Verschwenkung aufweisen, die durch die Metallwelle 12 bewirkt wird. Damit lassen sich bereits bei kleinen Verschwenkungen ausreichende Betätigungswege und Betätigungskräfte für die Kontaktsysteme 10 erzielen.

[0034] Der Permanentmagnet 13 zentriert die Metallwelle 12, die innerhalb des Verschiebemittels 6 angeordnet ist, und garantiert die Rückstellung der Verschwenk-/Druckkugel 3 nach deren Verschwenkung. Um die Verschwenk-/Druckkugel 3 auslenken zu können, muss die Kraft des Permanentmagneten 13 überwunden werden. Durch Veränderung des Spaltmasses aufgrund der relativen Stellung der Metallwelle 12 kommt es somit zu einem geänderten Magnetfluß. Ist somit die Metallwelle 12 außerhalb des Magnetfeldes des Magneten 13, so minimiert sich die Kraft, wodurch die gewünschte Haptik erzeugt wird. Durch Drücken auf die Verschwenk-/Druckkugel 3 bewegt sich diese zusammen mit der Kugelaufnahme 15 und dem Verschiebemittel 6 nach unten und betätigt das Schaltmodul 9. Die Rückstellung der Verschwenk-/Druckkugel 3 erfolgt durch das Schaltmodul 9.

[0035] Eine solche Ausgestaltung bietet den Vorteil, daß kein Verschleiß durch die Bewegung des ersten Betätigungselements 3 auftritt. Außerdem ist die Anordnung einstellbar und besitzt eine gute Zwangsführung, nämlich eine Führung in vier Ebenen. Weiterhin erfolgt eine Minimierung der Bauteileanzahl, da lediglich ein Magnet für die Haptik der achtfachen Verschwenkung benötigt wird. Schließlich ist kein Energieverbrauch in der Art eines "Stand-By"-Modus notwendig, da die Haptik durch den Permanentmagnet 13 erzeugt wird, und es tritt auch keine störende Geräuschentwicklung auf.

[0036] Wie in Fig. 2 zu sehen ist, wirkt das zweite Betätigungselement 4 mit einem magnetischen Mittel 17 zusammen, derart daß eine vom Bediener wahrnehmbare Haptik und/oder Raststellungen in der Art von Rastwinkeln für die Drehbewegung des zweiten Betätigungselements 4 erzeugbar sind. Das magnetische Mittel 17 umfaßt einen Elektromagneten mit Spulen 18 sowie mit einem aus Eisen bestehenden Festkern 25, was näher der Fig. 6 zu entnehmen ist. Am Drehmittel 7 befindet sich im Bereich des Elektromagneten 17 ein Drehkern 24, der äquidistante Ansätze 28 aufweist. Durch die Bestromung des Elektromagneten 17 wird ein Magnetfeld aufgebaut, wobei der Magnetfeldverlauf so gerichtet ist, daß dieser sich über den Drehkern 24 und die Spulen 18 im Festkern 25 schließt. Infolgedessen zentriert sich der drehbar gelagerte Drehkern 24 mit Hilfe der Ansätze 28 im Magnetfeld des Elektromagneten 17. Wird nun mittels der Drehmittel 7 ein Drehmoment vom Drehung 4

auf den Drehkern 24 übertragen, so übt das Magnetfeld ein Gegenmoment aus. Dieses vom Drehwinkel abhängige Gegenmoment wird vom Benutzer als Drehhaptik wahrgenommen, wobei der Momentenverlauf für eine änderbare Haptik durch unterschiedliche Bestromung der Spulen 18 einstellbar ist.

[0037] Durch die entsprechende winkelförmige Anordnung mehrerer Spulen 18 sowie gegebenenfalls der Ansätze 28 am Drehkern 24, wie in Fig. 8 näher dargestellt ist, können verschiedene Rastwinkel für das zweite Betätigungselement 4 erzeugt werden. Werden die beiden Spulen 18a bestromt, so erhält man die Grundrastung mit einem Rastwinkel von 45°, womit acht Inkremente bei einer Voldrehung um 360° für den Drehring 4 resultieren. Eine zweite Raststufe mit Rastwinkeln von 22,5° sowie sechzehn Inkrementen erhält man durch abwechselnde Bestromung der Spulen 18a und 18b. Die Umschaltung zwischen den Spulen 18a und 18b findet dabei nach Überschreiten des halben Rastwinkels, d. h. nach 11,25° statt. Eine dritte Raststufe mit einem Rastwinkel von 15° sowie 24 Inkrementen erhält man schließlich, indem man die Spule 18a, 18c und 18d abwechselnd bestromt. Die Umschaltung zwischen den Spulen 18a und 18c oder Spulen 18c und 18d findet jeweils nach Überschreiten des halben Rastwinkels, d. h. nach 7,5° statt.

[0038] Vorteilhafterweise erhält man bei einer derartigen Anordnung die Möglichkeit mehrere verschiedene Rastwinkel, beispielsweise von 45°, 22,5°, 15°, für den Drehring 4 vorzusehen. Die Rastwinkel sind während des Betriebes des Schalters 1 einstellbar durch die Anzahl der bestromten Spulen 18. Ebenfalls ist hervorzuheben, daß die Rastung für den Drehring 4 verschleißfrei arbeitet. Weiterhin sind die die Haptik bestimmende Momente auf einfache Weise durch unterschiedliche Bestromung der Spulen 18 einstellbar. Ergänzend ist hiermit sogar eine aktive haptische Rückmeldung möglich. Beispielsweise kann bei Erreichen eines bestimmten Menüfeldes, das mittels des Drehrings 4 ausgewählt wird, ein mechanischer Impuls in den Drehring 4 eingeleitet werden, wodurch der Anwender eine haptische Bestätigung erhält.

[0039] Wie in Fig. 7 zu sehen ist, kann die Drehbewegung in wenigstens einer Drehrichtung des zweiten Betätigungselements 4 durch ein elektromagnetisch gesteuertes Gesperre 19 gesperrt und/oder freigebbar sein. Die nähere Ausbildung für das Gesperre 19 ist in Fig. 9 zu sehen. Das Gesperre 19 besitzt eine Klinke 21, die sperrend in einen Zahnkranz 22 an den Drehmitteln 7 eingreifen kann. Die Klinke 21 wird durch Betätigen eines als Hubmagneten ausgestalteten magnetischen Mittels 20 zur Sperrung und/oder Freigabe bewegt. Durch einseitiges Eingreifen der Klinke 21 in den Zahnkranz 22 aufgrund entsprechenden Betätigens durch einen der Hubmagnete 20, wie in Fig. 10 gezeigt, kann auch lediglich eine Drehrichtung des Drehrings 4 gesperrt und die andere Drehrichtung freigegeben werden. Für einen solchen steuerbar abwechselnden Eingriff in das Drehmittel 7 für dessen beide Drehrichtungen ist die Klinke 21 hebelartig ausgebildet. Die in Fig. 9 gezeigte Mittelstellung der Klinke 21 wird durch Druckfedern 23 erreicht.

[0040] Die Ausgestaltung des Gesperres 19 bietet den Vorteil, daß eine Sperrung der Drehung des zweiten Betätigungselements 4 jederzeit möglich ist. Weiterhin ist auch eine Sperrung in nur eine Drehrichtung durch die einseitig steile Flanke an der Klinke 21 möglich, während die Gegenrichtung aufgrund der schrägen Flanke an der Klinke 21 freigegeben ist. Da die Mittelstellung der Klinke 21 durch Druckfedern 23 realisiert ist, womit in Mittelstellung kein Stromverbrauch des Hubmagneten 20 vorhanden ist, weist das Gesperre 19 insgesamt lediglich einen geringen Stromverbrauch auf.



[0041] Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt vielmehr auch alle fachmännischen Weiterbildungen im Rahmen der durch die Patentansprüche definierten Erfindung. So läßt sich ein derartiger Multifunktionsschalter auch für Autoradios und/oder für Steuergeräte, beispielsweise für Multifunktionsanzeigen, in Kraftfahrzeugen verwenden. Neben Kraftfahrzeuganwendungen kann ein derartiger Multifunktionsschalter auch als Eingabemittel für Computer, Werkzeugmaschinen, Haushaltsgeräte o. dgl. eingesetzt werden.

#### Bezugszeichen-Liste

1 elektrischer Schalter	15
2 Betätigungsorgan	
3 (erstes) Betätigungselement/Verschwenk- und Druckkugel	
4 (zweites) Betätigungselement/Drehring	
5 Verschwenkmittel	
6 Verschiebemittel	20
7 Drehmittel	
8 Führungsmittel	
9 Schaltmodul	
10 Kontaktsystem	
11 Lichtschranke	25
12 Metallwelle	
13 (Permanent)Magnet/magnetisches Mittel	
14 Halbschale	
15 Kugelaufnahme	
16 Wälzkörper	30
17 Elektromagnet/magnetisches Mittel	
18(a, b, c, d) Spule	
19 Gesperre	
20 Hubmagnet/magnetisches Mittel	
21 Klinke	35
22 Zahnkranz	
23 Druckfeder	
24 Drehkern	
25 Festkern	
26 Leiterplatte	40
27 Zahnelement (am Drehmittel)	
28 Ansatz (am Drehkern)	

#### Patentansprüche

1. Elektrischer Schalter, insbesondere in der Art eines Joystick- oder Cursor-Schalters, mit einem Betätigungsorgan (2), wobei das Betätigungsorgan (2) mit einem Verschwenkmittel (5) derart zusammenwirkt, daß das Betätigungsorgan (2) in einer Verschwenkebene in wenigstens eine Richtung aus einer neutralen Stellung in eine Schwenkstellung verschwenkbar ist, wobei das Betätigungsorgan (2) mit einem Verschiebemittel (6) derart zusammenwirkt, daß das Betätigungsorgan (2) um wenigstens eine Strecke aus einer Nullstellung in eine Verschiebestellung linear bewegbar ist, wobei das Betätigungsorgan (2) mit einem Drehmittel (7) derart zusammenwirkt, daß das Betätigungsorgan (2) um wenigstens einen Winkel aus einer Ausgangsstellung in eine Drehstellung verdrehbar ist, und wobei die Schwenkstellung, die Drehstellung sowie die Verschiebestellung jeweils als Schaltstellung ausgebildet ist, derart daß das Betätigungsorgan (2) in der Schaltstellung auf ein Schaltelement schaltend einwirkt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Betätigungsorgan (2) aus einem ersten Betätigungselement (3) sowie einem zweiten Betätigungselement (4) besteht, daß das erste Betätigungselement (3) mit dem Verschwenkmittel (5)

sowie mit dem Verschiebemittel (6) zusammenwirkt, daß das zweite Betätigungselement (4) mit dem Drehmittel (7) zusammenwirkt, und daß das jeweilige Betätigungselement (3, 4) schaltend auf das Schaltelement einwirkt.

2. Elektrischer Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Betätigungselement (4) als Drehring ausgestaltet ist, daß vorzugsweise das erste Betätigungselement (3) als Verschwenkkugel ausgestaltet ist, daß weiter vorzugsweise das als Verschwenkkugel ausgebildete erste Betätigungselement (3) zusätzlich als Druckkugel ausgestaltet ist, und daß noch weiter vorzugsweise die Verschwenk- bzw. Druckkugel (3) innerhalb des Drehringes (4) angeordnet ist, insbesondere derart, daß der Drehring (4) mit dem Verschwenk- bzw. Druckkugel (3) ein einheitliches Betätigungsorgan (2) bildet.

3. Elektrischer Schalter, insbesondere in der Art eines Joystick- oder Cursor-Schalters, mit einem Betätigungsorgan (2), wobei das Betätigungsorgan (2) mit einem Verschwenkmittel (5) derart zusammenwirkt, daß das Betätigungsorgan (2) in einer Verschwenkebene in wenigstens eine Richtung aus einer neutralen Stellung in eine Schwenkstellung verschwenkbar ist, wobei das Betätigungsorgan (2) mit einem Verschiebemittel (6) derart zusammenwirkt, daß das Betätigungsorgan (2) um wenigstens eine Strecke aus einer Nullstellung in eine Verschiebestellung linear bewegbar ist, wobei das Betätigungsorgan (2) mit einem Drehmittel (7) derart zusammenwirkt, daß das Betätigungsorgan (2) um wenigstens einen Winkel aus einer Ausgangsstellung in eine Drehstellung verdrehbar ist, und wobei die Schwenkstellung, die Drehstellung sowie die Verschiebestellung jeweils als Schaltstellung ausgebildet ist, derart daß das Betätigungsorgan (2) in der Schaltstellung auf ein Schaltelement schaltend einwirkt, sowie mit einem Mittel zur Erzeugung einer auf das Betätigungsorgan (2) wirkenden Kraft, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel zur Erzeugung einer auf das Betätigungsorgan (2) wirkenden Kraft aus einem magnetischen Mittel (13, 17, 20) besteht, und daß die von dem magnetischen Mittel (13, 17, 20) erzeugte Kraft eine Haptik und/oder eine Raststellung und/oder eine Sperrung des Betätigungsorgans (2) bewirkt.

4. Elektrischer Schalter nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das magnetische Mittel (13, 17, 20) mit dem ersten Betätigungselement (3) und/oder mit dem zweiten Betätigungselement (4) des Betätigungsorgans (2) zusammenwirkt.

5. Elektrischer Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsorgan (2), und zwar insbesondere das erste Betätigungselement (3), gegebenenfalls mit einer Übersetzung in dessen Lagerstelle, mit dem magnetischen Mittel (13) zusammenwirkt, derart daß eine vom Bediener wahrnehmbare Haptik für die Verschwenkbewegung des Betätigungsorgans (2), und zwar insbesondere des ersten Betätigungselements (3), erzeugbar ist, daß vorzugsweise das Betätigungsorgan (2), und zwar insbesondere das erste Betätigungselement (3), eine Metallwelle (12) als Verschwenkmittel (5) zum Zusammenwirken mit dem magnetischen Mittel (13) aufweist, und daß weiter vorzugsweise das magnetische Mittel (13) aus einem Permanentmagnet besteht.

6. Elektrischer Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsorgan (2), und zwar insbesondere das zweite Betätigungselement (4), mit dem magnetischen Mittel (17)

zusammenwirkt, derart daß eine vom Bediener wahrnehmbare Haptik und/oder Raststellungen in der Art von Rastwinkeln für die Drehbewegung des Betätigungsorgans (2), und zwar insbesondere des zweiten Betätigungselements (4), erzeugbar sind, daß vorzugsweise das magnetische Mittel (17) aus einem Elektromagneten mit einem Festkern (25) besteht, und daß weiter vorzugsweise am Betätigungsorgan (2), und zwar insbesondere am zweiten Betätigungselement (4) ein Drehkern (24), gegebenenfalls mit radial abstehenden Ansätzen (28), als Drehmittel (7) angeordnet ist. 5  
7. Elektrischer Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine veränderbare Haptik und/oder veränderbare Raststellungen für die Drehbewegung des Betätigungsorgans (2), und zwar insbesondere des zweiten Betätigungselements (4), durch entsprechende winkelförmige Anordnung und/oder Bestromung der Spulen (18) des magnetischen Mittels (17) sowie gegebenenfalls durch entsprechende winkelförmige Anordnung der Ansätze (28) am Drehkern (24) erzeugbar sind. 10

8. Elektrischer Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehbewegung in wenigstens eine Drehrichtung des Betätigungsorgans (2), insbesondere des zweiten Betätigungselements (4), durch ein Gesperre (19), das bevorzugterweise mittels des elektromagnetisch wirkenden magnetischen Mittels (20) gesteuert wird, sperr- und/oder freigebbar ist, daß vorzugsweise das Drehmittel (7) einen Zahnkranz (22) aufweist, daß weiter vorzugsweise das Gesperre (19) eine mittels des magnetischen Mittels (20) bewegbare Klinke (21) für den steuerbaren Eingriff in den Zahnkranz (22) besitzt, und daß noch weiter vorzugsweise die Klinke (21) hebelartig zum steuerbar abwechselnden Eingriff in das Drehmittel (7) für dessen beide Drehrichtungen ausgebildet ist. 15  
20  
25  
30  
35

9. Elektrischer Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltelement als elektrisches Schaltmodul (9), als elektrisches Kontaktsystem (10), als Lichtschranke (11) o. dgl. ausgebildet ist. 40

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

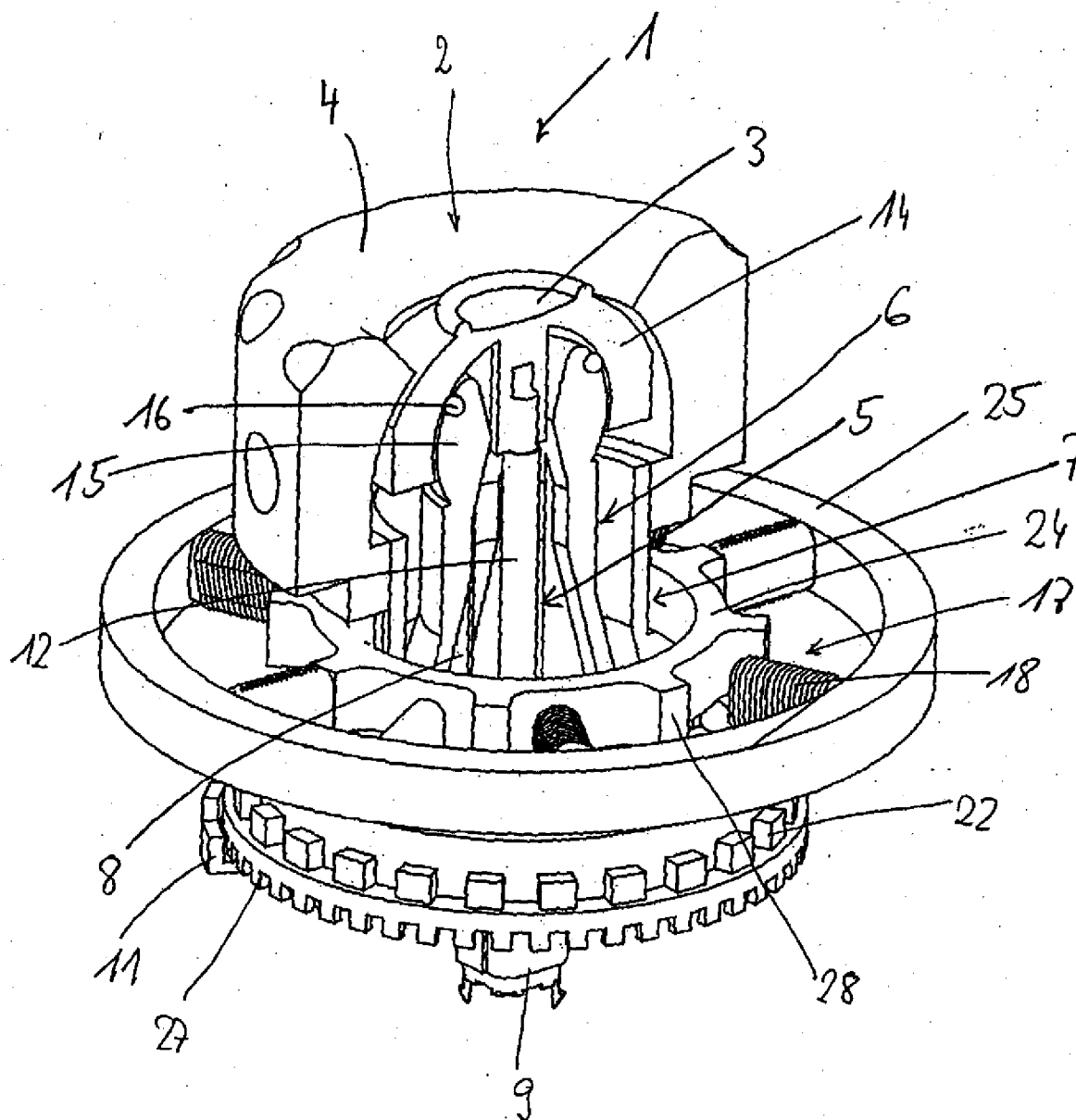


Fig. 2

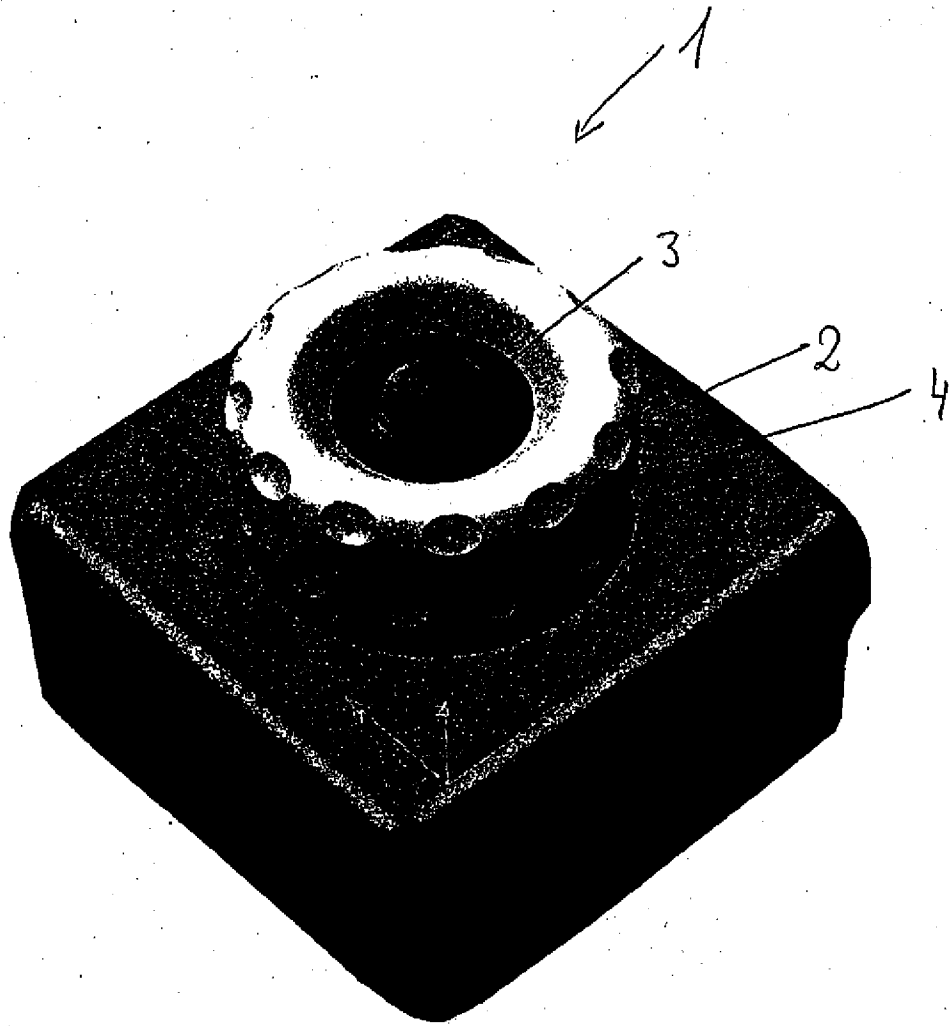


Fig. 1

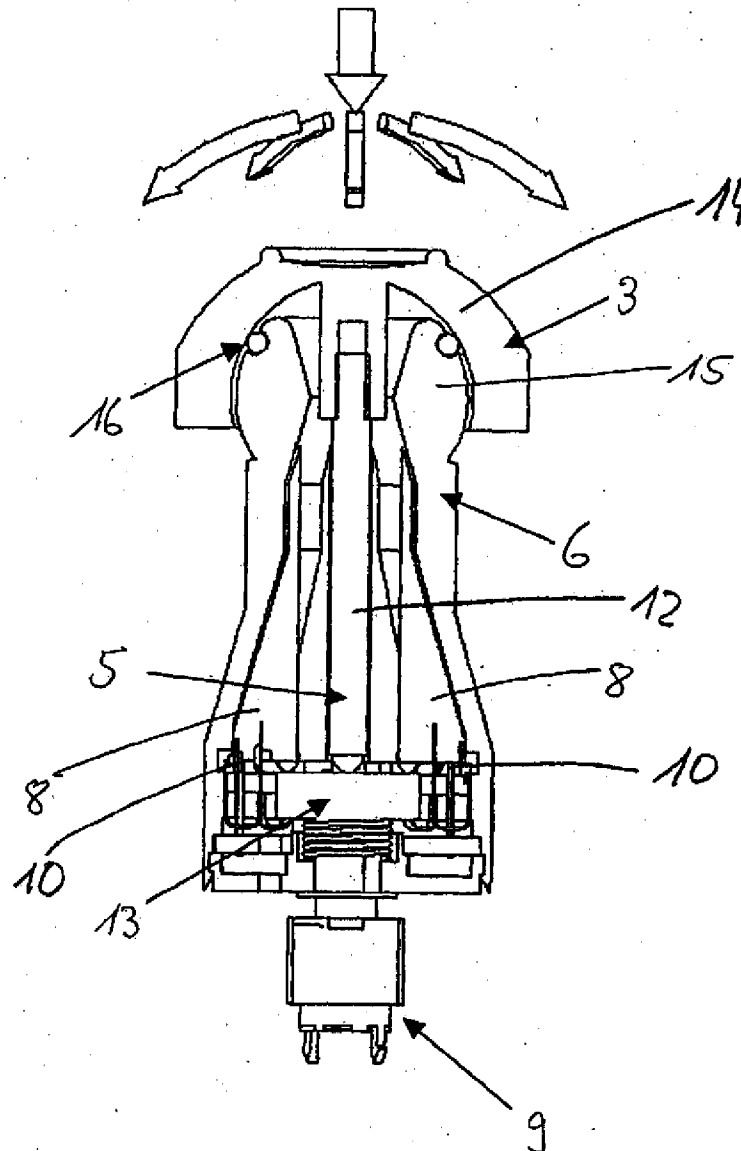


Fig. 3

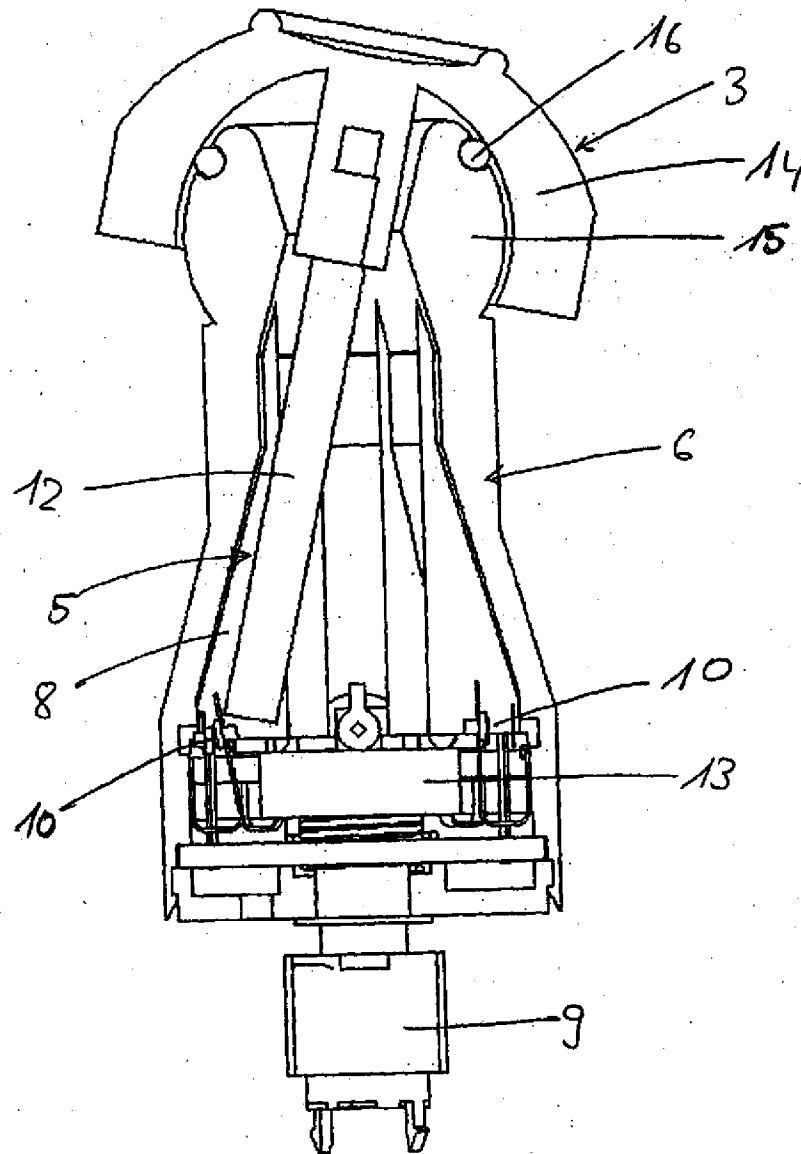


Fig. 4

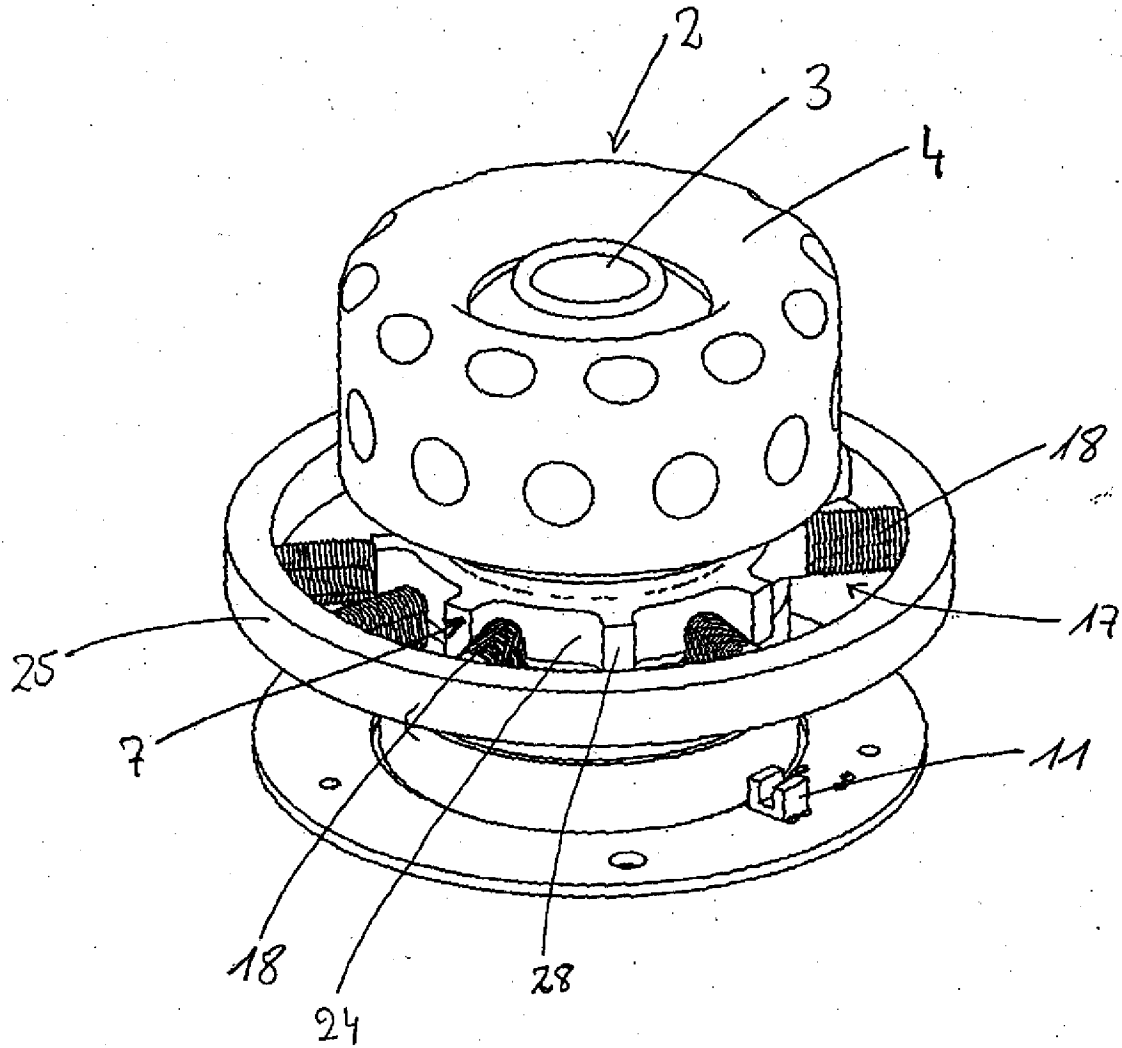
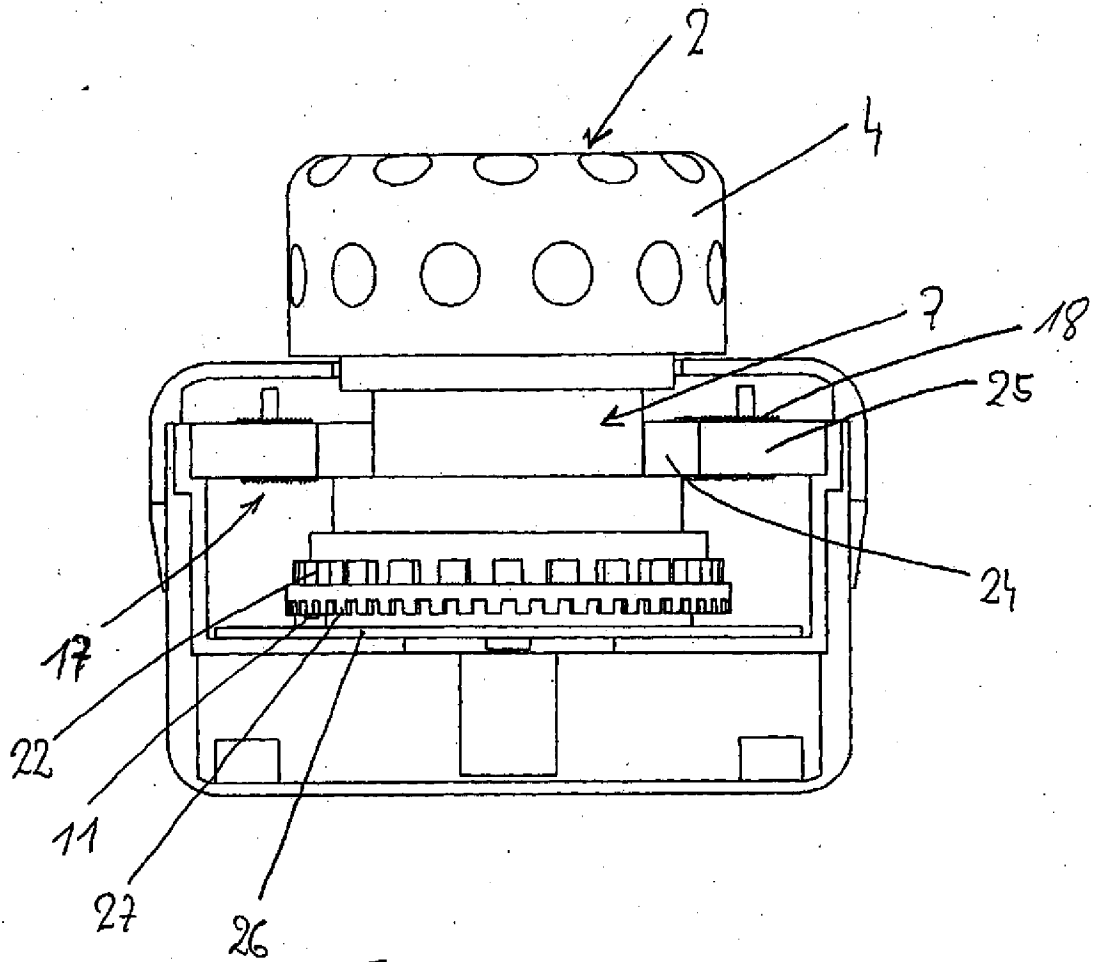


Fig. 5





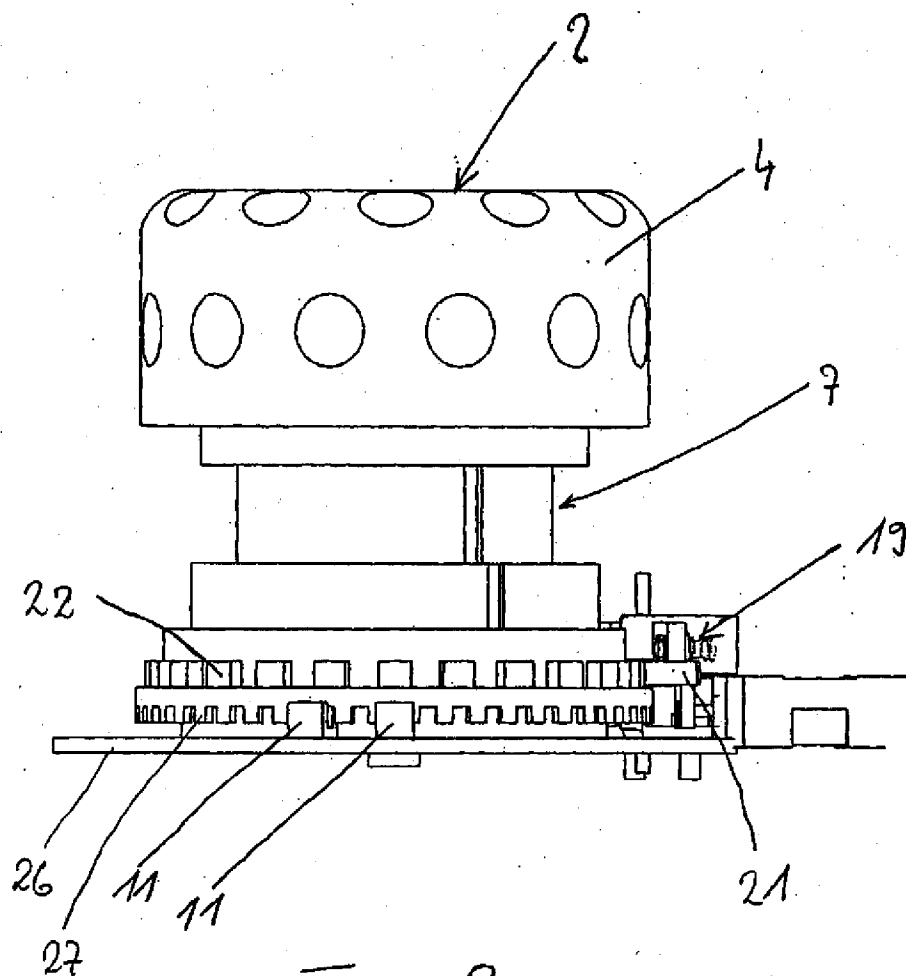


Fig. 7

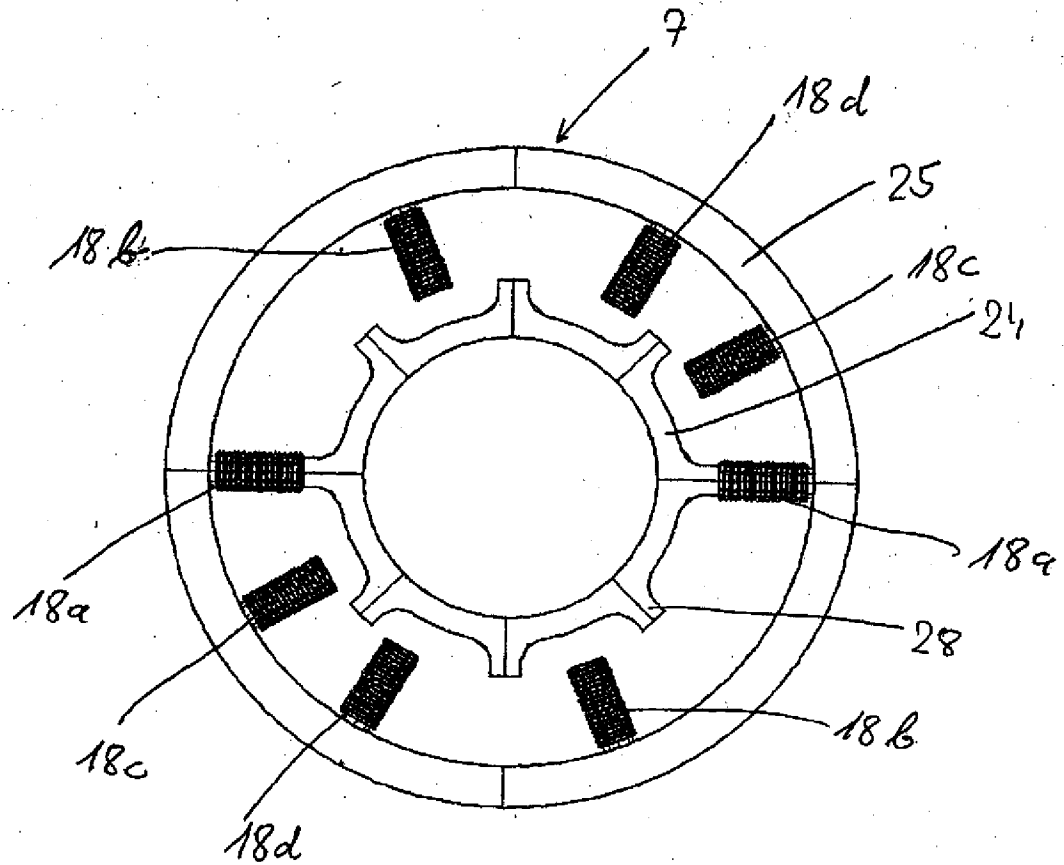


Fig. 8

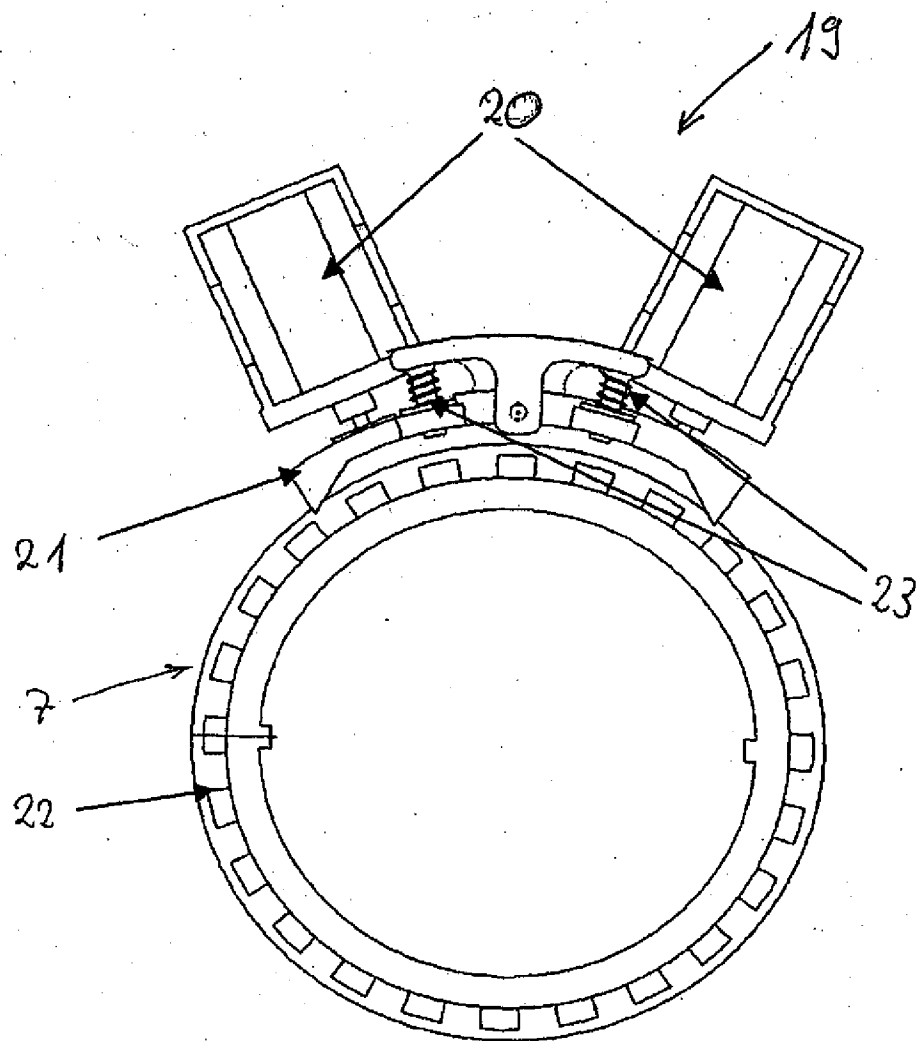


Fig. 9

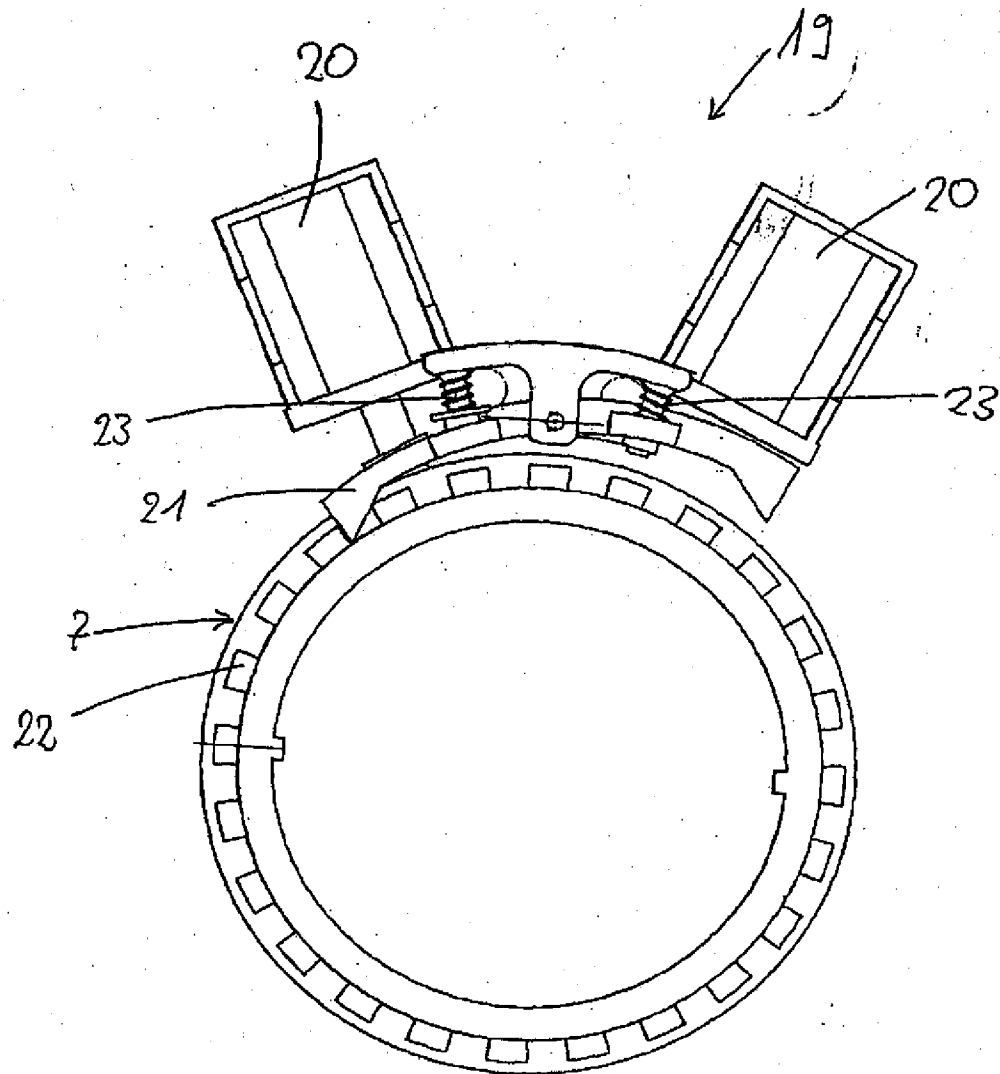


Fig. 10